律呂古誼

律呂古誼卷五

嘉定錢塘著

鐘律

攷工記鳧氏爲鐘兩欒謂之銑銑閒謂之于于上謂之鼓鼓上謂之鉦鉦上謂之舞舞上謂之甬甬上謂之衡鐘縣謂之旋旋蟲謂之幹鐘帶謂之篆篆閒謂之枚枚謂之景于上之攠謂之隧十分其銑去二分以爲之鉦以其鉦爲之銑閒去二分以爲之鼓閒以其鼓閒爲之舞修去二分以爲舞廣以其鉦之長爲之甬長以其甬長爲之圍參分其圍去一以爲衡圍參分其甬長二在上一在下以設其旋薄厚之所震動淸濁之所由出侈弇之所由興有說鐘已厚則石已薄則播侈則柞弇則鬱長甬

則震是故大鐘十分其鼓閒以其一爲之厚小鐘十分其鉦閒以其一爲之厚鐘大而短則其聲疾而短聞鐘小而長則其聲舒而遠聞爲遂六分其厚以其一爲之深而圜之康成謂鉦之徑居銑徑之八而銑閒與鉦之徑相應鼓閒又居銑徑之六與舞修相應舞廣四分今亦去徑之二分以爲之閒則舞閒之方恆居銑之四也舞閒方四則鼓閒六亦其方也鉦六鼓六舞四此鐘口十者其長十六也凡言閒者亦爲從篆以介之鉦閒亦當六又言鉦鼓之閒同方六而今異宜又十分一猶太厚皆非也若言鼓外鉦外則近之鼓外二鉦外一賈公彥依以作疏至聶崇義三禮圖據樂經律倍半爲特縣鎛之體轉推諸徑其數綦詳然細考之則有未合何則鄭以空行橫線爲徑篆閒方面

爲閒銑閒廣八故與鉦徑相應鼓閒廣六故與舞修相應而舞以修爲徑以廣爲長徑六而長四去徑二分以爲舞閒之方則舞閒方四以是爲率鉦亦去徑二分爲鉦閒鼓以銑徑爲徑自去徑四分爲八而云六者嫌獨以爲鼓閒故鉦鼓之閒同方六也而經既異宜知本不然矣且銑與鼓同徑鼓閒方六既爲之篆矣經有銑閒八宜有篆否耶以鉦鼓之閒爲方厚得方之十分一誠爲大過然鼓外鉦外豈經所言而以爲鐘長十六者尤未可據矣按經意凡言閒者皆即謂徑銑在兩旁其徑爲銑閒鉦在兩面其徑爲鉦閒鉦下有鼓其徑爲鼓閒舞爲覆頂則有修廣而無閒于即鐘脣鼓與鉦其立體舞則平覆以置甬者而鼓傍下垂者銑也銑十即爲鐘高銑閒修鼓閒廣爲下口十字

線舞修修舞廣廣爲上頂十字線銑高十鉦高八餘以一爲鼓
高適足置遂復虛其一則于上曲而銑角下垂矣經雖言十分
其銑去二分以爲之鉦不言爲鼓者鼓在征于之閒必爲一也
我于于上謂之鼓鼓上謂之鉦于上之攠謂之隧之文得之大
鐘小鐘之厚異宜者鉦鼓合高九其閒六鉦高八其閒五八八
蓋鐘樂下舒上斂使然知上下俱有十字線則容積可推何以
明之銑閒八則鼓閒六舞修六則舞廣四各相乘爲兩長方是
衡例減從之二也而鼓閒舞修同爲六則可以羨補不足而化
長方成正方鉦八鼓一合爲九以乘之即成正立方舞廣止四
數必虧銑高十其角下垂數又必盈盈多虧少則虧二而盈六
足以相補矣以羨補不足者依鼓閒以割銑閒上與舞修應所

餘兩而皆廣六厚一高九倒用之以禆舞廣則舞鼓皆方六也舞廣少舞修二其虧在四隅爲勾股相戾形上厚一則無廣下廣一則無厚其中間必得廣厚之半合四爲一即一自乘而以九乘之方柱兩端中空兩方錐通爲一以足之爲中積之所有方錐法三一在中積二則所虧也勾股相戾形九章謂之鱉臑廣袤相乘高乘之六而一則廣一袤一高九者一鱉臑有十五分也四鱉臑合六十分即所虧數虧必益之故有銑角一以銑角一乘鼓閒六之自乘而半之先得所虧而從之即益之也是故六自乘而九乘之凡三百二十四爲常數其虧也三百一十八其盈也三百三十六由是變方爲圓可以得積矣試以四乘六爲長方高九寸乘之爲長立方其積二一六加大塹堵厚一長六高九其積二七倍之爲兩旁又加小塹堵厚一濶四高九其積一八倍之爲兩頭四隅加四方錐方一高九一錐之積三四之爲十二合成三一八益兩銑角者加兩塹堵厚一濶六長三一堵積

九二之爲十八以從三一八成二百三六也此形上表六博四如舞修舞廣相乘之方下表八廣六如銑間鼓間相乘之方高九如鉦鼓合體之高下有兩足如銑角一通之爲鐘體高十分也銑角塹堵濶六長四而長減一者此上下不等之長立方變爲上下相等之正立方則長濶皆爲六也從正立方變爲正立圓實從長立方變爲長立圓而四足塹堵亦變成銑角矣故與鐘體肖也

然而方之銑角塹堵形也圓之銑角非塹堵形也以方圓通率算之所得尙强是故復爲變率而微減其圓則八十一之六十四是也圓中積數不能減所減在銑角耳凡常數爲假積其盈數爲實積而虧數特求盈數之本旣得盈數無問虧矣雖然鐘以容實爲準仰口受黍不能上及銑角故常數即爲律積律積從漢斛千伯十倍之例而去其盈數非果能去之也漢斛之二千倍近倍四爲率之二千四十八倍則用常數而已該盈數矣而二千倍爲常數者其盈數不止于四十八乃以銑角不

能當擊處辟不能盡此數而即可爲四十八也其必不可不用盈數者由體周實積（即銅質也因所用者算止四圍匡廓而舞頂不在焉故名體周）非此不能知其數耳制鐘先以律積爲本律積以千百十之近倍四者爲正一尺之鐘其圓體常數二百五十六以千分爲寸即四百倍之姑洗近三百二十倍之黃鐘也而去倍四之率殊遠故不爲黃鐘而可爲轉求諸律鐘體之例鐘體中銑高最要其次則舞修二者所以求羃積也求銑高術以一尺之再自乘得百萬分乘所求律積如二百五十六得銑高積立方開之得銑高求舞修術以六寸再自乘得二十一萬六千分乘所求律積如二百五十六得舞修積立方開之得舞修二者既得可以求羃積矣而求體周積者本於厚鼓間鉦間各異不從鼓間求鉦間者先

通十爲九則鼓閒五分十分四鉦閒五分十分二也從舞所四剖至鼓閒六得九爲股一爲句以鉦閒截之則八爲股而九分八爲勾故以九通十則股九爲八一句一爲九股八爲七二句九分八爲八也倍之亦通舞廣四爲三六各以倍勾加之則鼓閒五四而鉦閒五二也經有鉦閒不言數此推得之以爲比例率大鐘十分鼓閒之一以爲厚小鐘十分鉦閒之一以爲厚皆兼兩面則小鐘二九六大鐘五九四也半大鐘之度爲小鐘即以前鐘所推爲大鐘度小鐘鼓閒二七乘爲冪鉦鼓高四〇五乘爲積加厚復爲冪復以鉦鼓高乘爲積以初冪減加冪初積減加積餘即體厚與方周積矣大鐘亦如之其鼓爲五四而鉦鼓高有八一也是故小鐘初冪七二九積二三三二八加冪八七六一六加積三五四八四四八實加初冪一四七一六加初積五九五九九八也大鐘初冪二九一六初積二三三六一九六加冪三五二八三六加

積二八五七九七一六實加初冪六一二三六加初積四九六○一一六也小鐘宜倍積則加初冪二九四三二而倍加冪有一○二三三二加初積一一九一九九六而倍加積有四一四四四四六也大鐘宜半積則以三○六一八減加冪而半加冪僅三二二二一八以二四八○○五八減加積而半加積僅二六○九九六五八也以此爲率得冪者以冪比冪得積者以積比積俱得所求之加冪加積也而用初積之加分者可徑得體周之積矣本法大鐘十一乘鼓閒小鐘五二乘鼓閒如五四以從之各乘爲冪乘鉦鼓高爲積然後體周可得此用比例法較捷而數亦較真也此皆方體常積變爲圓求其盈則併乘而併除之八十四乘六十四爲併乘八十一乘八十一爲併除方圓率八十一與六十四盈數與常數八十四與八十一故各以通之八十四即三三六八十一即三二四也故併乘用五千

三百七十六併除用六千五百六十一而所得爲體周實數矣體周有重輕銅方寸者積千分而重七兩半是爲鐘鼎之齊以重乘方權法即其重也此就古法言之欲知實重今權幾何者以律尺方一寸之銅今權權之即得也若用今匠家從黍尺度方一寸當推爲率而乘除之漢尺同匠尺之七寸四分以七十五再自乘即漢尺千分爲匠尺之四百十五分二百二十四釐也今秬黍橫尺得匠尺之八寸一分以八十一再自乘即秬尺千分爲匠尺之五百三十一分四百四十一釐也得匠尺千分之積欲知爲二尺若干分者以此轉除之欲知二尺千分之積重今權若干兩者以此乘之生十一律則積皆三分損益而鐘體隨之損益矣然實非損益其體也損益其體則減積過多而八八六十四爲太族六六三十六爲林鐘豈眞太族林鐘乎故律倍半爲體之說非也陳暘樂書引傳曰黃鐘之鐘容秬黍一斛一斛八斗爲度子抜一斛八斗者即律倍半爲度之鐘也以高二尺二寸半再自乘得一一

九三〇六二五乘二五六為二九一六即斛法之十八斗也於常積為三千六百倍之黃鐘與六千四百倍之亡射然皆非倍四率也度其聲在四千九十六倍之大呂太族閒耳惟一斛之黃鐘以六百三十二萬八千一百二十五分為銑高積尺八寸四分九釐六毫有奇為銑高尺六寸六分四釐六毫四絲有奇為鉦鼓高尺一寸九釐七毫六絲有奇為鼓閒舞修七寸四分弱為舞廣其常數百六十二萬分其盈數百六十八萬分其應律之數百六十五萬八千八百八十分為二千四十八倍之積也八分其積以其一為黃鐘則銑鉦鼓舞皆得半度而常數二十萬二千五百分盈數二十一萬分應律二十萬七千三百六十分為二百五十六倍之積算律用常數則二千與二百五十

皆其律之倍數也而十二律可知矣此二體者一爲大鐘一爲小鐘各以比例率求之即羃積體周厚薄輕重無不與不用比例而別爲推算者密合一斛大鐘圓積一六二方積二○五○三一二五方羃一二三一六七八方加羃一四九○三三四八又二千九百一十六之八百四寸方加積二四八○八七八一二五圓盈合積二○三二八以加羃開方得一尺二寸二分七○七毫九絲二忽鼓開去之餘十分一爲厚律盈數去合盈積餘三十五萬二千五百分十分成方即爲銅方數而重百七十七斤四分三也八分一之小鐘圓積二○二五方積二五六二八九○六二五方羃三○七九一九五方加羃三七○○七八四五又七百九十二之三百一十八方加積三○八二五圓盈合積二五二三九一又六千五百六十一之五千○九十四十九以加羃開方得六寸八餘三毫四絲鼓開五五四八八去之餘五分三除四毫六絲即十分毀弱之一爲厚律盈積二一去分盈積餘四萬二千三百九十二分亦即用銅方數而重一十九斤十四兩也是爲正體

由是而倍半焉則小鐘幾如大鐘之厚大鐘僅如小鐘之薄而不得再有倍半矣小鐘倍加羃四三二二三六二一又七百二十九之二百七十五開方得六寸五分七毫

四毫四絲六忽鼓閒去之餘一寸〇二釐五毫六絲六忽爲厚與大鐘近大鐘半加繫一三六一〇〇四一九開方得一尺一寸六分六釐二毫鼓閒一一〇九七六去之餘五分六釐所謂六毫四絲爲厚與小鐘近若再爲倍半則過薄過厚矣已厚則石已薄則播也小鐘成堵曰正曰淸大鐘特縣曰鏄曰鑮我以是率求之近世編鐘皆高九寸有奇殆用剏法八分之積也

一

鐘律表

	黃鐘	大呂	大族
律積	二〇二六五	一九	一八
銑積	七九一〇一五六二五	七四二一八七五	七〇三一二五
銑高	九二四八强	九〇五三强	八八八三强
銑閒 鉦高	七三八九四强	七二四二四强	七一〇六四强
鉦鼓 合高	八三二三二强	八一四七七强	七九九四七强
鉦閒	五三四三三弱	五二三〇六强	五一三二四强
舞修 鼓閒	五五四八八强	五四三一八强	五三二九八强
舞廣	三六九九二强	三六一二六强	三五五四五强
律方 積	二五六二八九〇六二五	二四〇四六八七五	二二七八一二五
舞修 纍	三〇七九二一三七三强	二九五一五一九七一一强	二八四九五七九〇
舞修 加纍	三七〇〇七八四五强	三五三三四三二二一六七强	三四〇八三五〇〇
體周 實積	四二三九一强	三九七七四三弱	三七六八〇九分

九六九七
強五強

夾鐘 一七

六六八七六九七八五〇五二三四二一二七三二三六
四〇二四七九五一四〇三四五八五一二七七八一四
六二強二強六強五強四強〇強五六五四一四三強
五二五九一七四
六二二六
強三強

姑洗 一六

六二八五六八七六四九五一三四二〇二六三一三三
五四九三九九四三九二九一九二五三一六三四九
強一強一強四強四強六強八八一七四強
六七四九
七〇一一
強強

中呂 一五

五八八三六六七五四八五〇三三一八二五三〇三一
六六六九九五三二五五二一四七九八二〇二九四〇
六四強二強一強二強四強六強四三四六二六〇七
六二五七五〇〇一強
五七六九二
強二

蕤賓

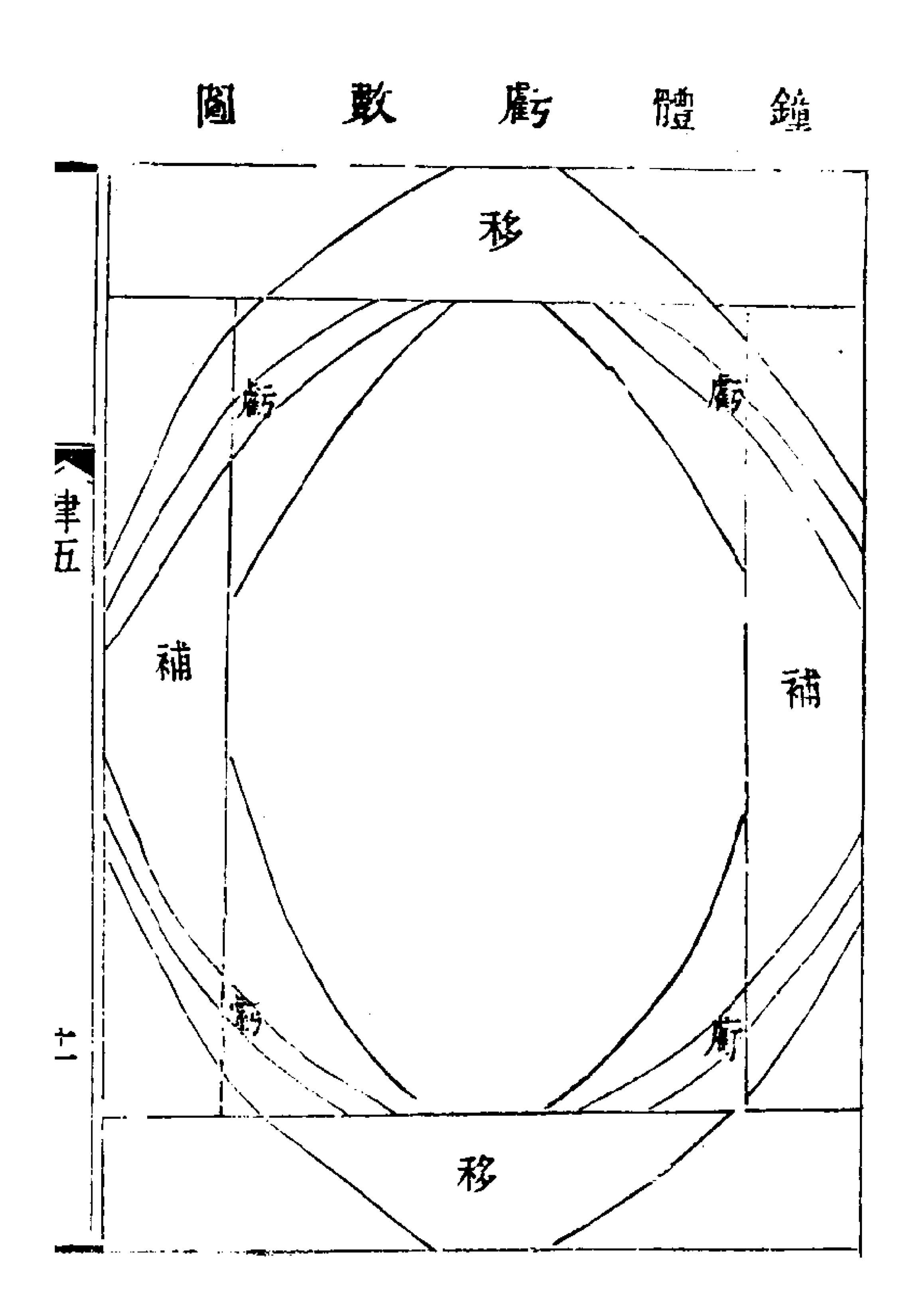
五五八一六五七三四七四九三二一八二四二九二九
六六九九五九七九三八一九七九〇三四四三七八三

一四二五	林鐘 一二 九六	夷則 一二	南呂 一二
四六二五	五〇六二五	四九五七〇三	四六八七五
强	七九五四强	七九〇九强	七七六八强
二强	六三六三二强	六三二七二强	六二一四四强
一强	七一五八六强	七一一八一强	六九九一二强
二	四五九五六强	四五六九六强	四四八八二弱
四强	四七七二四强	四七四五四强	四六六〇八强
六强	三一八一六强	三一六三六强	三一〇八二强
五一五六二五	一六四〇二五	一六一三六七一八七五	一五一八七五
〇八六二六九强	二三九一二九九九七四强	二二六六九九八〇四强	二一七二三七三八四一四强
四六三〇一四八强	二七五三八三四五四七五强	二八二二七〇六四五〇六强	二六一〇九〇一三二三三弱
强	二八〇一四弱	二六五六七强	二五一二〇六弱

無射	應鐘
亾射 一一 三五	應鐘 一○
四三 九四 五三 一二 五	四○ 七八 一二
七六 ○一 強	七三 九二 強
六○ 八○ 八強	五九 一三 六強
六八 四○ 九強	六六 五二 八強
四四 四二 七強	四二 七○ 九強
四五 六○ 六強	四四 三五 二強
三○ 四○ 四強	二九 五六 八強
一四 二三 八二 八一 三五	一三 二八 九六 七八 七五
二○ 八一 二四 六二 ○五 強	一九 九九 九一 九九 六一 強
二五 ○一 五二 五七 七六 三強	二四 ○三 四四 二八 九八 三強
二三 五五 ○○ 六弱	二一 九八 ○三 弱

右表用淮南小數二百五千乘之爲律積二五六除之爲銑積立方開之爲銑高十分之八爲銑閒鉦高九爲鉦鼓合高六爲舞修鼓閒四爲舞廣五二乘鼓閒五四除之爲鉦閒八一乘律積六四除之爲方積鉦鼓高除之爲舞修冪八七六一六乘之七二九除之爲加冪五九五九九八乘方積二九

五二四五除之復五三七六乘所得六五六一除之爲體周實積凡體積首位皆十萬分凡鐘體諸度首位皆寸凡冪首位皆千分凡體周首位皆萬分


鐘體虧數圖
移
虧
虧
補
補
虧
虧
移
律五
十二

銑閒八鼓閒六相乘爲大長方變爲圓成鐘口隋圜

舞修六舞廣四相乘爲小長方變爲圓成鐘頂隋圜

鼓閒六舞修六相乘爲正方變爲圜成平圜高乘之爲立圜

八較六餘數二四較六虧數二以餘補虧當適足倘有所虧者

即四鼈臑之變形也以銑角補之所過强減圜率

鐘體正視圖

每方徑俱本數十

修 際 上 鉦 舞

際 下 鉦

鼓 隧 鼓

間 子 銑

銑 銑

鐘體側視圖

每方徑俱通爲九

芻甍三乘積六形圖

初變外切方形

鈍修六

體高十

銑間八

六間較

再乘之以舞數相乘以乘高形

舞修六

紐鼓合高九

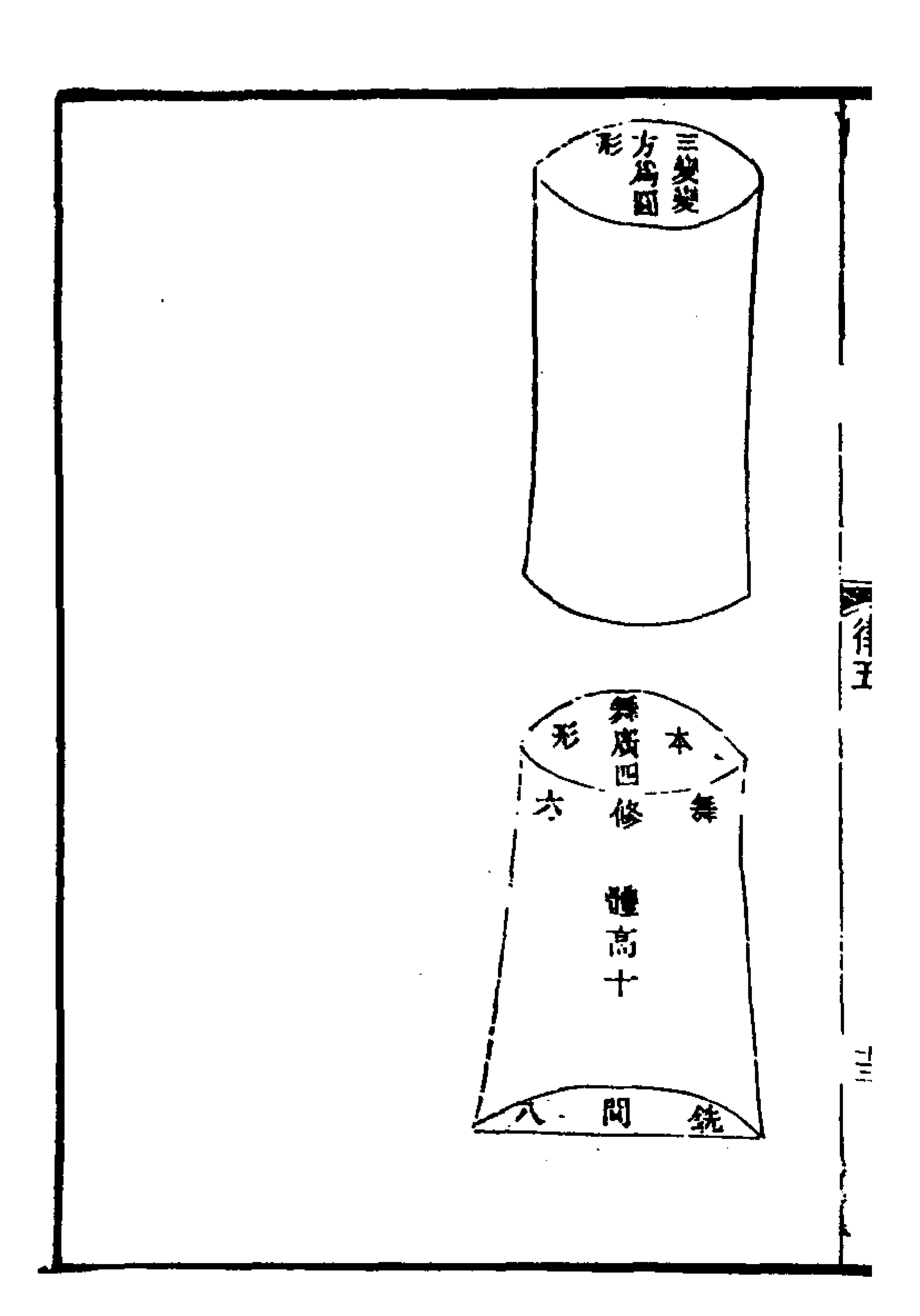
虧

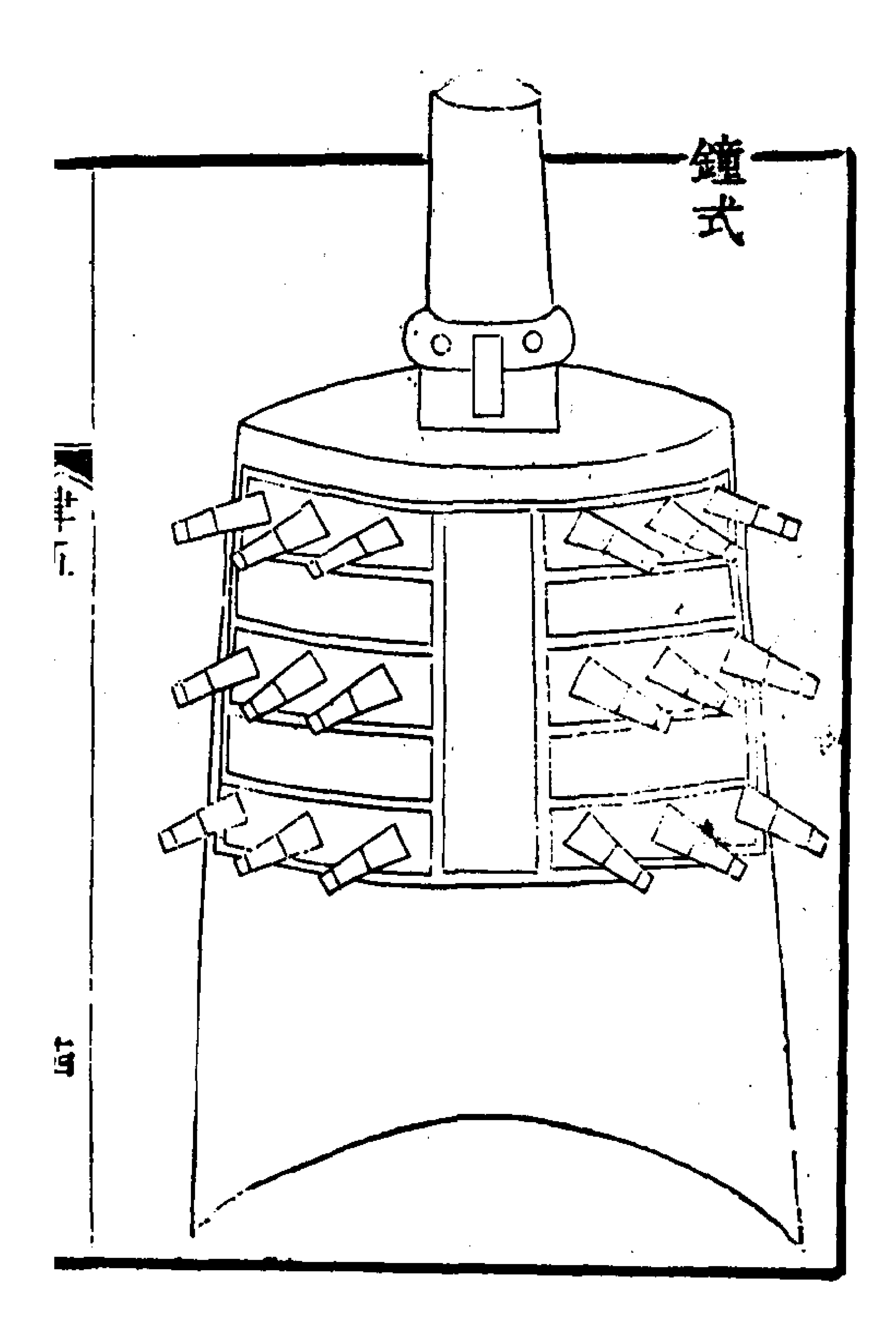
補

虧

補

六間較


三變變方爲圜形
本形
舞廣四
舞修六
體高十
銑間八


鐘式

此式不論大小皆以縱高爲十分銑閒爲八分鼓閒舞修爲六分舞廣爲四分博古考古諸圖所繪鐘形罕得中率唯京兆呂氏周特鐘獨合遂用爲式

磬律表

案此上當有磬律一篇元脫

律	股博積	股博	股修積
黃鐘	七二九	九寸	五八三二
大呂	六八四	八八〇九強	五四七二
太族	六四八	八六五三強	五一八四
夾鐘	六一二	八四九〇強	四八九六
姑洗	五七六	八三二二強	四六〇八
中呂	五四〇	八一四九強	四三二〇
蕤賓	五一三	八〇五〇強	四一〇四
林鐘	四八六	七八六七強	三八八八
夷則	四五九	七七一三強	三六七一
南呂	四三二	七五五九強	三四五六
亡射	四〇五	七三九四強	三二四〇
應鐘	三七八	七二四〇強	三〇〇四

股修尺八寸	鼓修積一六九三八	鼓修二尺七寸	鼓博
尺七六一八強	一八四六八	二六四二七強	
尺七三○七強	一七四九六	二五九五九強	
尺六九八強	一六五二四	二五四七○強	
尺六六四四強	一五五五二	二四九六六強	
尺六二九八強	一四五八○	二四四四七強	
尺六一○強	一三九五一	二四二○強	
尺五七三四強	一三一二二	二三六○一強	
尺五四二六強	一二三九三	二三一三九強	
尺五一一八強	一一六六四	二二六七七強	
尺四七八八強	一○九三六	二二一八二強	
尺四四八○強	一○二○六	二一七一○強	

積二一六	鼓博六寸	體厚 積八	體厚
二〇三三分二	五八七二三弱	七五八一之五	
一九二	五七六九強	七一九之一	
一八一三分一	五六六強	六七八一之一三	
一七〇三分二	五五四八強	六三八一之一七	
一六〇	五四三三弱	五九八一之二一	
一五二	五三三分二強	五六八一之二四	
一四四	五二四四三分二強	五三三之一	
一三六	五一四二強	五〇八一之三	
一二八	五〇三九三分一強	四七八一之三三	
一二	四九一九三分一強	四四八一之三六	
一一二	四八三弱	四一八一之三九	

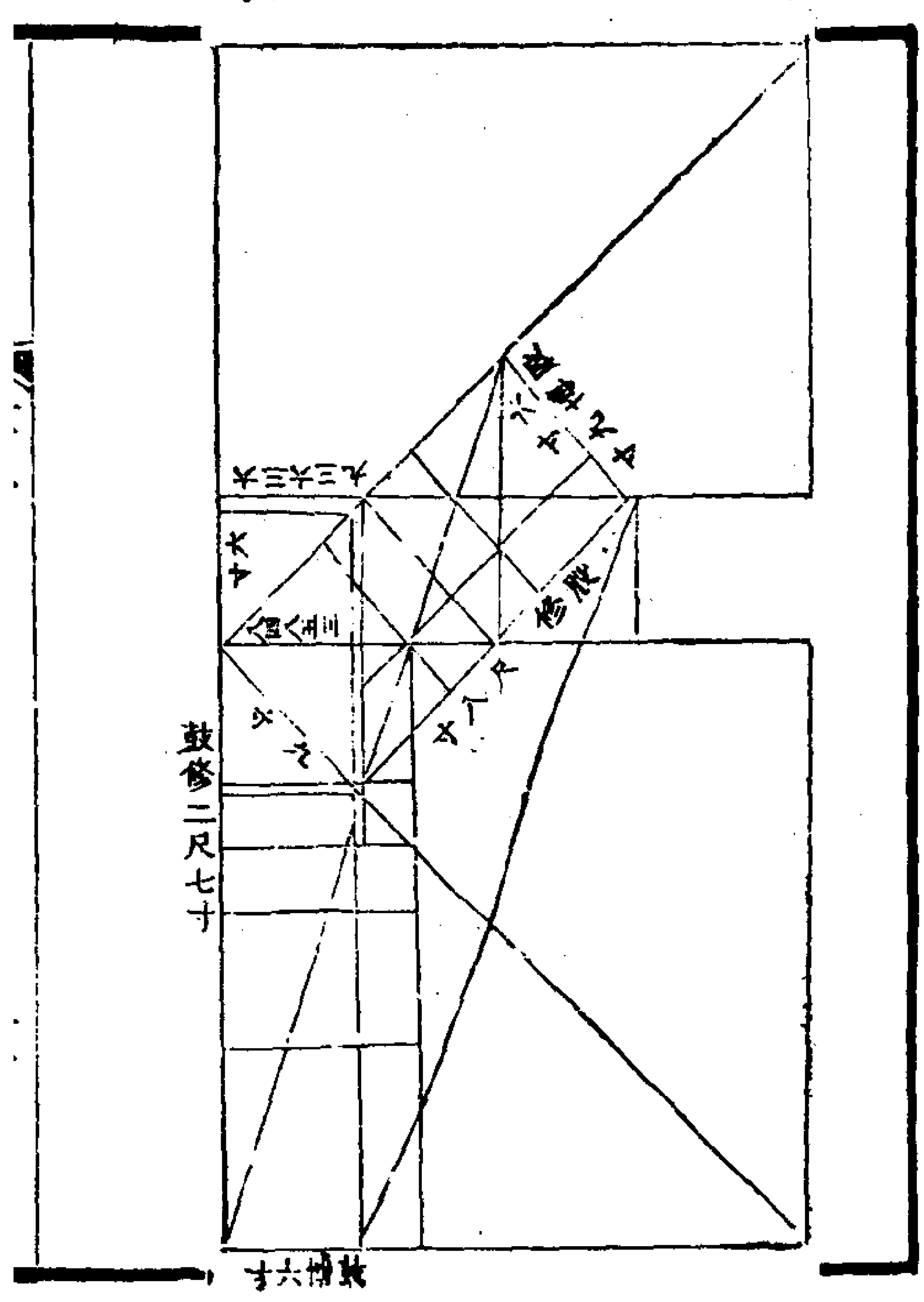
二寸	鼓本積 八二○○二五八五六	鼓本 九寸三分六釐	鼓方
一九五七四强	七六九四○六九七六	九一六三强	
一九二三强	七二八九一一八七二	八九九八强	
一八八七弱	六八八四一六七六八	八八二九强	
一八四九三强	六四七九二一六六四	八六五三强	
一八一一弱	六○七四二六五六○	八四六八强	
一七八九弱	五七七○五五二三二	八三二五强	
一七四八二二强	五四六六八三九○四	八一七六强	
一七一四强	五一六三一二五七六	八○二三强	
一六八弱	四八五九四一二四八	七八六一强	
一六四三强	四五五五六九九二○	七六九四强	
一六一弱	四二五一九八五九二	七五一九强	

積	
三二	四
三○	四
二八	八
二七	二
二五	六
二四	○
二二	八
二一	六
二○	四
一九	二
一八	○
一六	八

鼓全積		
四一	四七	二
三八	九一	二
三六	八六	四
三四	八一	六
三二	七六	八
三○	七二	○
二九	一八	四
二七	六四	八
二六	一一	二
二四	五七	六
二三	○四	○
二一	五○	四

右亦依淮南小數立算諸積皆以股博積爲宗八乘之爲股修積二十七乘之爲鼓修積三三七五除之爲鼓博積九一一二五除之爲體厚積一一二四八六四乘之爲鼓本積其鼓上長方俱積四百倍兼鼓本則有五百十二倍也

股句求上下較圖



求上絃股博三分去一爲勾股修三分去一爲股求弦復股博三分去一　求斜爲勾股修爲股求絃并兩絃爲上絃　求下絃股博爲斜求方三之減鼓博爲勾以所求方加鼓修爲股求絃爲下絃

磬式

此式不論大小皆以一爲股博二爲股修三爲鼓修三分股博之二爲鼓博三分鼓博之一爲厚

律呂古誼卷六

嘉定錢塘著

琴律

上古琴五絃中古琴七絃五絃者宮居中徵羽居左商角居右史記謂九九八十一以爲宮三分去一五十四以爲徵三分益一七十二以爲商三分去一四十八以爲羽三分益一六十四以爲角又曰絃大者爲宮而居中央君也商張右旁其餘大小相次不失其序則君臣之位正矣是也管子倍其徵羽之數故曰凡將起五音凡首先主一而三之四開以合九九以是生黃鍾小素之首以成宮三分而益之以一爲百有八爲徵不無有三分而去其乘適足以是生商有三分而復于其所以是成羽

有三分去其乘適足以是成角則徵羽大於宮而與商角分居左右卽史記所本也徵羽爲倍律以其半益之而爲七絃則史記之居左者下居商角之右而始於百八之徵盡於四十八之羽大小皆得其序矣夫琴者絲聲也絲出於蠶蠶之爲物與馬同氣而屬午故於五行爲火火於五音爲徵故琴之首絃必爲徵白虎通謂八音取法八卦絃離音也史記謂上九商八羽七角六宮五徵九者也倍徵爲首絃四分之而以其三爲宮得百八之八十一與三絃同數相應由是取徵分定徵之法生焉其法奈何曰先二之四之八之後三之六之五之而已二之以求徵也四之三以求宮也四之一以求半徵也八之一以求半徵之半也三之六之皆以求商也三之二六之四爲商三之一六

之二爲商之半六之一又其半也五之以求角與羽皆不當徵

然而近矣是故五之四與三稍溢焉卽各與羽也八之一爲一

徵六之一爲二徵五之一爲三徵四之一爲四徵三之一爲五

徵五之二爲六徵二之一爲七徵五之三爲八徵三之二爲九

徵四之三爲十徵五之四爲十一徵六之五爲十二徵八之七

爲十三徵以首弦之綸數爲全分卽各得其徵之分也其他律

之不可知者以比例得之以其弦之綸數乘其徵之分數如首

弦之分數卽其弦所變之律分數也通之而得首絃是律之分

數（如三弦八十一綸乘十徵八十一分首弦百八分除之得六十分四分三爲中呂卽知首絃六十分四分三爲中呂也）

其猶有不可知者以是律之綸數乘首弦之綸數如他弦之綸

數卽其弦所變之律分數也通之而得是律之首弦之分數（如姑

洗六十四綸乘首弦百八綸如三弦八十一綸除得八十五分三分一爲姑洗卽姑洗在首弦之分數也如是而十二律皆得矣由是而二之四之得首弦之三十七律二之四之八之得七弦之三十七律通全琴凡二百五十九律也弦必三十七律者三周十二律而益八之一也夫始於散彈而終于八之一此定徽之法也姜夔謂每一弦各具三十六聲蓋不數第一徽也琴制短長不一而三尺六寸爲得中卽四倍黃鍾之長也首弦百八綸爲下徵則三弦八十一綸爲正宮是以一綸當一寸也七絃皆散彈則爲下徵下羽宮商角徵羽七弦皆案十徽則爲宮商清角徵羽少宮少商三弦曰清角故琴調別爲一法名爲平調猶笛調之別爲一法名清調也姜夔七弦琴論曰七弦散而扣之則間一弦於第十徽取應聲如宮調五弦十徽應七弦散聲四絃十徽

應六弦散聲二弦十徽應四弦散聲六弦十徽應三弦散聲皆三弦獨退一徽於十一徽應五弦散聲古今無知之者今按大弦十徽與三弦散聲皆黃鍾也二弦十徽與四弦散聲皆太族也四弦十徽與六弦散聲皆林鍾也五弦十徽與七弦散聲皆南呂也故相應唯三弦十徽爲中呂五弦散聲爲姑洗故不相應其故皆原於諸弦相承皆間一律獨三弦承二弦則間二律然非法有舛誤均唯五聲加二弦爲二少則不得不然也因是遂立五調三弦十一徽與五弦散聲應者爲正調弦無緊緩也一弦十一徽與三弦散聲應或七弦十一徽與三弦散聲應者名緩角調三弦爲角緩黃鍾爲應鍾也四弦十一徽與一弦六弦散聲應名緩宮調一六爲宮緩林鍾爲蕤賓也五弦十一徽

與二弦七弦散聲應名緊羽調五弦爲羽緊夷則爲南呂也二弦七絃十一徽與四絃散聲應名淸商調二七爲商緊大呂爲大族也凡正調如調絃法其緩者在散弦其緊者在實弦也然琴非一等有十二律則可爲十二琴各四倍其律是也絃則別無同異此猶十一律遞減黃鍾之長而周徑不減也其十一琴五調之法皆如黃鍾之琴而各具散絃實絃之律近世琴惟二三等必知琴知之修短然後可知其律若以一琴求十二琴之用則黃鍾琴之大呂已無散聲况他律乎

琴律表

徵積分	律積分	絃積綸
		一絃二絃三絃四絃五絃六絃七絃
		下徵下羽正宮正商正角正徵正羽
		一百九十八十七十六十五十四十
		八綸六綸一綸二綸三綸四綸八綸
一徽十三分半	十三分半	林四之一南四之一黃八之一旅八之一姑八之一林八之一南八之一
	十四分百八之二十四	蕤四之一則四之一應四之一大八之一夾八之一蕤八之一則八之一
	十五分一八七五	中四之一林四之一射四之一黃八之一旅八之一中八之一林八之一
	十六分	姑四之一蕤四之一南四之一應四之一大八之一姑八之一蕤八之一
	十七分八五九三七五	夾四之一中四之一則四之一射四之一黃八之一夾八之一中八之一

二徵十八分　十八分　族一四之姑一四之林一四之南一四之應一四之族一八之姑一八之

十八分[illegible]　大一四之夾一四之蕤一四之則一四之射一四之大一八之夾一八之

二十分[illegible]　黃一四之族一四之中一四之林一四之南一四之黃一八之族一八之

三徵二十一分[illegible]　二十一分[illegible]　應一三之大一四之姑一四之蕤一四之則一四之應一八之大一八之

二十二分[illegible]　射一三之黃一四之夾一四之中一四之林一四之射一四之黃一八之

二十四分　南一三之應一三之族一四之姑一四之蕤一四之南一四之應一四之

二十五分[illegible]　則一三之射一三之大一四之夾一四之中一四之則一四之射一四之

四徵二十七分　二十七分　林一三之南一三之黃一四之族一四之姑一四之林一四之南一四之

二十八分[illegible]　蕤一三之則一三之應一三之大一四之夾一四之蕤一四之則一四之

三十分[illegible]　中一三之林一三之則一三之黃一四之族一四之中一四之林一四之

三十二分　姑一三之蕤一三之南一三之應一三之大一四之姑一四之蕤一四之

徽	分	律
	三十四分 一七 一八 七十五	夾二之一 中二之一 則二之一 射二之一 黃四之一 夾四之一 中四之一
五徽三十六分	三十六分	族二之一 姑二之一 林二之一 南二之一 應二之一 族四之一 姑四之一
	三十七分 [illegible]	大二之一 夾二之一 蕤二之一 則二之一 射二之一 大四之一 夾四之一
	四十分半	黃二之一 族二之一 中二之一 林二之一 南二之一 黃四之一 族四之一
	四十二分 [illegible]	應正 大二之一 姑二之一 蕤二之一 則二之一 應二之一 大四之一
六徽四十三分二釐	四十五分 [illegible]	射正 黃二之一 夾二之一 中二之一 林二之一 射二之一 黃四之一
	四十八分	南正 應正 族二之一 姑二之一 蕤二之一 南二之一 應二之一
	五十一分 [illegible]	則正 射正 大二之一 夾二之一 中二之一 則二之一 射二之一
七徽五十四分	五十四分	林正 南正 黃二之一 族二之一 姑二之一 林二之一 南二之一
	五十六分 [illegible]	蕤正 則正 應正 大二之一 夾二之一 蕤二之一 則二之一
	六十分 [illegible]	中正 林正 射正 黃二之一 族二之一 中二之一 林二之一

八徽 六十四分八釐	六十四分	姑正	蕤正	南正	應正	大二之一	姑二之一	蕤二之一
	六十八分三四三七五	夾正	中正	則正	射正	黃二之一	夾二之一	中二之一
九徽 七十二分	七十二分	族正	姑正	林正	南正	應正	族二之一	姑二之一
	七十五分八十一之六十九	大正	夾正	蕤正	則正	射正	大二之一	夾二之一
十徽 八十一分	八十一分	黃正	族正	中正	林正	南正	黃二之一	族二之一
十一徽 八十六分四釐	八十五分三分一	應倍	大正	姑正	蕤正	則正	應正	大二之一
十二徽 九十分	九十一分一二五	射倍	黃正	夾正	中正	林正	射正	黃二之一
十三徽 九十四分五釐	九十六分	南倍	應倍	族正	姑正	蕤正	南正	應正
	百二分五一五六二五	則倍	射倍	大正	夾正	中正	則正	射正
散彈	百八分	林倍	南倍	黃正	族正	姑正	林正	南正

凡按琴絃以全弦度乘所列分寸如百八分而一即其律當

按之度也其有分母分子者先通分納子然後如法乘除之

絃度長三尺六寸者黃鍾琴也散彈用林鍾七律其長三尺

四寸一分七釐一毫八絲七忽半者大呂琴也散彈爲夷則

七律

十二律積數

黃鍾　八十一　琴首絃八十一分三絃八十一徧同數

大呂　七十五分八十一之六十九　首絃姑洗於五弦爲大呂以五絃六十四徧自乘而倍之如百八分得首弦之大呂八十一通之得餘分下同

太族　七十二分　首絃七十二分四弦七十二徧同數

夾鍾　六十八分三釐四毫三絲七忽半　首弦之倍亡射三絃之夾鍾也其數九十一分一釐二毫半八十一乘之如百八分得首弦之夾鍾

姑洗　六十四　首弦姑洗之分與五弦六十四徧同數

中呂　六十分七釐半　首弦之黃鍾三弦之中呂也八十自

乘如百八分得首弦之中呂

蕤賓　五十六分八十一之七十二　首弦之姑洗二弦之蕤賓也九十六乘之如百八分得首弦之蕤賓

林鐘　五十四　首弦林鐘之分與六絃五十四編同數

夷則　五十一分二釐五毫七絲八忽一二五　首弦之夾鍾三弦之夷則也八十一乘之如百八分得首弦之夷則

南呂　四十八　首弦南呂之分與七絃四十八綸同數

亡射　四十五分五釐六毫二絲九忽　首絃之夾鍾四絃之亡射也七十二乘之如百八分得首弦之亡

應鐘　四十二分八十一之五十四　首弦之姑洗四弦之應鍾也七十二乘之如百八分得首弦之應

右所推黃鍾大呂太族姑洗蕤賓林鍾南呂應鍾與史記同夾鍾中呂夷則亡射與史記異舊術應鍾生蕤賓則中呂不能生黃鍾此術大呂不能生夷則而中呂能生黃鍾得失相等然舊術出於三分損益此術出於七弦比例正足相備也

瑟律表

弦	長
第一弦黃鍾	四尺八寸
第二弦大呂	四尺五寸六分五釐
第三弦太族	四尺五寸三分二
第四弦夾鍾	四尺五寸
第五弦姑洗	三尺七寸八十一之七十五
第六弦中呂	三尺六寸
第七弦蕤賓	三尺四寸一分七釐一毫八絲七忽五微
第八弦林鍾	三尺二寸
第九弦夷則	三尺三分七釐五毫
第十弦南呂	二尺八寸百八之七十二

第十一弦亡射　二尺七寸

第十二弦應鍾　二尺五寸六分二釐八毫九絲零六微二纖半

第十三弦中弦　不設柱

第十四弦黃鍾　二尺四寸

第十五弦大呂　二尺二寸七分八釐一毫二絲五忽

第十六弦太族　二尺一寸三分一

第十七弦夾鍾　二尺二分五釐

第十八弦姑洗　一尺八寸八十一之六十八

第十九弦中呂　一尺八寸

第二十弦蕤賓　一尺七寸零八釐五毫九絲三忽七微五纖

第二十一弦林鍾　一尺六寸

第二十二弦夷則　一尺五寸零一釐八毫七絲五忽

第二十三弦南呂　一尺四寸百八分之三十六

第二十四弦亡射　一尺三寸五分

第二十五弦應鍾　一尺二寸八分一釐四毫四絲五忽三微三五

凡定瑟弦分母百八者用漢尺加八分八十一者用從黍尺三分者用今尺通爲九十分視分子所得或百之一或十之一而取之

荀氏笛律

古樂器俱失傳唯荀朂制笛法尚詳晉志中陳暘謂是蔡邕所定然邕以銅籥爲黃鍾積朂尺之千分明笛不出於邕朂依漢制尺則笛亦用漢世舊法也其音當與今時民間所用燕樂笛相近而不設竹膜孔猶爲近雅予故錄晉志原文而釋之於後史脫中呂笛復推數以補焉晉志法語微有舛誤無他書可攷故仍之

晉志曰黃鍾之笛正聲應黃鍾下徵應林鍾長二尺八寸四分四釐有奇正聲調法以黃鍾爲宮則姑洗爲角翕笛之聲應姑洗故以四角之長爲黃鍾之笛也其宮聲正而不倍故曰正聲正聲調法黃鍾爲宮第一孔也應鍾爲變宮第二孔也南呂爲羽第三孔也林鍾爲徵第四孔也蕤賓爲變徵第五附孔也姑洗爲角笛體中聲太族爲商笛後出孔也商聲濁於角當在角下而角聲以在體中故上其商孔令在宮上淸於宮也然則宮商正也餘聲皆倍也是

故從宮以下孔轉下轉濁也此章記笛孔上下文第之名也下章記律呂相生笛之制也

正聲調法黃鍾爲宮

作黃鍾之笛將求宮孔以姑洗及黃鍾律從笛首下度之盡二律之長而爲孔則得宮聲也

宮生徵黃鍾生林鍾

以林鍾之律從宮孔下度之盡律作孔則得徵聲也

徵生商林鍾生太族

以太族之律從徵孔上度之盡律以爲孔則得商之聲也

商生羽太族生南呂也

以南呂之律從商孔下度之盡律爲孔則得羽聲也

羽生角南呂生姑洗也

以姑洗之律從羽孔上行度之盡律而爲孔則得角聲也然則于商孔之上吹笛者左手所不及也從羽孔下行度之盡律而爲孔亦得角聲出于商附孔之下則吹者右手所不逮也故不作角孔推而下之復從其均是以角聲在笛體中古之制也言家舊法雖一倍再倍但令均同適足爲唱和之聲無害于曲均故也國語曰匏竹利器議宜謂便于事用從宜者也

角生變宮姑洗生應鍾者也

上句所謂宮爲角孔而出于商下者墨點識之以應律也從此點下行度之應律爲孔則得變宮之聲也

變宮生變徵應鍾生蕤賓也

以蕤賓之律從變宮下度之盡律爲孔則得變徵之聲十二笛之聲各以其宮爲上下相生之法或倍或半其便事用例皆一者也

下徵調法林鍾爲宮

第四孔也本正聲黃鍾之徵徵清當在宮上用笛之宜倍

分濁下故曰下徵下徵更爲宮者記所謂五聲十二律還相爲宮也然則正聲清下徵爲濁也南呂爲商第三孔也本正聲黃鍾之羽今爲下徵之商也應鍾爲角第二孔也本正聲黃鍾之變宮今爲下徵之角也黃鍾爲變徵下徵之調林鍾爲宮大呂當爲變徵而黃鍾笛本無大呂之聲故假用黃鍾以爲變徵也假用之法當爲變徵之聲則俱發黃鍾及太族應鍾三孔黃鍾應濁而太族清大呂律在二律之間俱發三孔而微磑磑之則得大呂變徵之聲矣謂笛下徵調求變徵之法皆如此也太族爲徵笛後出孔本正聲之商今爲下徵之徵也姑洗爲羽笛體中翁聲本正聲之角今爲下徵之羽蕤賓爲變宮附孔是也本正聲之變徵也今爲下徵之變宮也然則正聲之調孔轉下轉濁下徵之調孔轉上轉清也清角之調以姑洗爲宮即是笛體中翁聲于正聲爲角于下徵爲羽清角之調乃以爲宮而哨吹令清故曰清角惟得爲宛轉諸俗之曲不合雅樂也蕤賓爲商正也林鍾爲角非正也南呂爲變徵非正也應鍾爲徵正也黃鍾爲羽非正也太族爲變宮非正也清角之調準宮商及徵與律相應餘四聲非正者皆濁一律哨吹令清假而用之其例一也凡笛體用角律其長者八之蕤賓林鍾也短者四之其餘十笛皆四角也空中

篴容長者十六短笛竹宜受八律之黍也若長短大小不合於此或器用不便聲均法度之等齊也然笛竹率上大下小不能均齊必不得已取其聲均合也三宮一曰正聲二曰下徵三曰清角也二十一變也宮有七聲錯綜用之故二十一變也諸笛例皆一也伏孔四所以便用事也一曰正角出於商上者也二曰倍角近笛下者也三曰變宮近于宮孔倍令下者也四曰變徵遠于徵孔倍令高者也或倍或半或四分一取則於琴徵也四者皆不作其孔而取其度以遠近進退上下之法所以協聲均便事用也其孔本隱而不見故曰伏孔也

大呂之笛正聲應大呂下徵應夷則長二尺六寸六分三釐有奇

太族之笛正聲應太族下徵應南呂長二尺五寸三分一釐有奇

夾鍾之笛正聲應夾鍾下徵應亡射長二尺四寸

姑洗之笛正聲應姑洗下徵應應鍾長二尺二寸三分三釐有

奇
中呂之笛正聲應中呂下徵應黃鍾長一尺一寸三分三釐有
奇
蕤賓之笛正聲應蕤賓下徵應大呂長三尺九寸九分五釐有
奇
變宮近宮孔故倍半令下
便於用也林鍾亦如之
林鍾之笛正聲應林鍾下徵應太族長三尺七寸九分七釐有
奇
夷則之笛正聲應夷則下徵應夾鍾長三尺六寸變宮之法亦
如蕤賓體用
四角故四
分益一也
南呂之笛正聲應南呂下徵應姑洗長三尺三寸七分二釐有
奇

亡射之笛正聲應亡射下徵應中呂長三尺二寸

應鍾之笛正聲應應鍾下徵應蕤賓長二尺九寸九分六釐有奇

釋曰志所載黃鍾笛算術甚備依而推之倍黃鍾之長爲一尺八寸開宮孔所謂藴二律之長也從宮孔加林鍾之長爲二尺四寸開下徵孔即四倍林鍾之長從徵孔去太族之長爲一尺六寸開商孔即倍太族之長從商孔加南呂之長爲二尺一寸三分三釐又三之一開羽孔即四倍南呂之長三約律麻九分爲分母從羽孔去姑洗爲一尺四寸二分二釐又九之二一墨點識之爲角伏孔即倍姑洗之長復倍其均從羽孔加姑洗之長爲二尺八寸四分四釐九之四墨點識之爲倍角伏孔即四倍姑洗之長

律冪九分自為分母宮徵商相生損益無奇分故無分母至商生羽而分母出焉分母者律冪也何以知之十二律皆以冪除積而得長黃鍾林鍾太族皆得整寸至南呂而有九分寸之三姑洗有九分寸之一此九分即律冪也今推笛孔中呂有三分一姑洗有九分四九為律冪則三為三約律冪矣以三約律冪而倍四其長則得諸律之長此三分損益之法也推倍四其積則三非冪矣

從角伏孔加應鍾之長為一尺八寸九分六釐二十七之八開變宮孔即四倍應鍾之長從變宮孔加應鍾之長為三尺一尺八一分六釐二十七之八壘點識之為變宮伏孔即八倍應鍾之長應鍾積四百二十六分三分二故有三通之為一二八亦通倍姑洗之積為三八四併之為五一二復通律冪九為二七如法得變宮孔倍之得伏孔

從變宮孔加蕤賓之長為二尺五寸二分八釐八十一之三十二開變徵孔即四倍蕤賓之長從變宮孔去蕤賓之長為一尺二寸六分四釐八十一之十六壘點識之為變徵伏孔即倍蕤賓之長也蕤賓積五百六十八分九分八故以九通之為五一二亦

通四倍應鍾之積爲一五三六并之爲二〇四八律復通律冪爲八一如法得變徵孔倍之得伏孔通分自二變始至十二律相生竟則律冪當通爲萬九千六百八十三以乘九寸之黃鍾則爲十七萬七千一百四十七史漢所謂置一而九三之以爲法十一三之以爲實實如法得長一寸也試置一于寅則長得九巳得二十七午得八十一辰爲姑洗巳爲應鍾午爲甤賓也至亥則萬九千六百八十三矣生鍾分置一于子故亥有十七萬七千一百四十七也人第知十七萬七千一百四十七爲體長之大數萬九千六百八十三爲寸法不知寸法亦即冪法以乘九十分亦得大數爲中積也可知史漢中具有體長中積面冪之數人自不倍耳若以中積八百一十分除大數則分得二千一百八十七史記以中積百分成寸故曰黃鍾長八十十分一蓋用此分法也以二一八七除一九六八三得九爲九分成寸以一一八七十之一九六八三除之得一一一不盡爲十一分一蘆有奇成寸猶斜黍尺之九寸即橫黍尺之十寸也孔短宜加加則下行度之孔長宜去去則上行度之笛以宮爲正聲孔最上商居宮上則後出角雖有伏孔者商上不得復有後出孔也古執笛如執簫左上右下故曰左手不及倍角又爲伏孔者距變徵孔三寸有奇也故

曰右手不及手指卽笛體盡此矣故始爲伏孔而後爲笛體也變徵有倍孔不得復爲孔變宮八倍孔在笛外故俱爲伏孔笛外何以爲伏孔所謂近於宮孔倍令下者也變宮孔已在宮下伏孔倍之則益下矣是於應鍾笛得本笛之伏孔也（八倍應鍾之積爲一〇二四內去四倍姑洗之積餘六四得二尺三寸七分二十七之一爲五倍應鍾之長非應鍾宮倍半之率故爲本笛伏孔也）笛長四角律而無孔故爲翕聲翕亦有啃啃重而翕輕此取聲清濁之則也（今簫笛吹法本此）假聲之法連發三孔則不待假者止發一孔矣聲不雜越以此（今假聲法隔二孔雙起不假者俱連起數指乃唐宋法其開孔有當位與否之別也）蕤賓林鍾必八倍其角者律最短故也（二笛之角爲亡射應鍾）夷則以後角律頓長故四倍已足矣（夷則之角爲黃鍾故頓長其他可知）宮中實容長者十六短者八之蕤賓以至應鍾爲長黃鍾以至中呂爲短推其

圓冪皆四倍員冪四倍宮長十二律爲宮容八倍角容十六倍
長笛則宮容十六倍角容三十二倍所謂宮中寘
容長者十六短笛竹宜受八律之黍也四倍律冪爲三十六分
自乘爲千二百九十六分十六乘之爲二萬七百三十六分以
十之一開方得方冪四十五分五十三釐六十八毫弱又開之
得六分七釐四毫八絲微強之徑與今簫大小相近唯體長制
法不
同耳

荀氏笛律表

律	商	宮	變宮
黃鍾	太族 一尺八寸	黃鍾 一尺八寸	
大呂	夾鍾 一尺四寸九分八釐	大呂 一尺六寸八分六釐	
太族	姑洗 一尺四寸二分二釐	太族 一尺六寸	
夾鍾	中呂 一尺三寸三分二釐	夾鍾 一尺四寸九分八釐	
姑洗	蕤賓 一尺二寸七分九釐	姑洗 一尺四寸二分二釐	
中呂	林鍾 一尺二寸	中呂 一尺三寸三分三釐	
蕤賓	夷則 二尺二寸三分四釐	蕤賓 二尺五寸三分一釐	
林鍾	南呂 二尺一寸三分三釐	林鍾 二尺四寸	
夷則	亡射 一尺九寸九分七釐	夷則 二尺二寸三分三釐	
南呂	應鍾 一尺八寸九分八釐	南呂 二尺一寸三分三釐	
亡射	黃鍾 一尺八寸	亡射 一尺九寸九分七釐	
應鍾	大呂 一尺六寸八分六釐	應鍾 一尺八寸九分八釐	

律	長
應鍾	一尺八寸九分六釐
黃鍾	一尺八寸
大呂	一尺六寸八分六釐
太族	一尺六寸
夾鍾	一尺四寸九分八釐
姑洗	一尺四寸二分二釐
中呂	二尺六寸六分三釐
蕤賓	二尺五寸三分一釐
林鍾	二尺四寸
夷則	二尺二寸三分四釐
南呂	二尺二寸三分三釐
亡射	一尺九寸九分七釐

羽

律	長
南呂	二尺一寸三分三釐
亡射	一尺九寸九分七釐
應鍾	一尺八寸九分六釐
黃鍾	一尺八寸
大呂	一尺六寸九分八釐
太族	一尺六寸
夾鍾	二尺九寸九分六釐
姑洗	二尺八寸四分四釐
中呂	二尺六寸六分三釐
蕤賓	二尺五寸四分一釐
林鍾	二尺四寸
夷則	二尺二寸三分三釐

徵

律	長
林鍾	二尺四寸
夷則	二尺二寸三分三釐
南呂	二尺一寸三分三釐
亡射	一尺九寸九分七釐
應鍾	一尺八寸九分六釐
黃鍾	一尺八寸
大呂	三尺三寸七分二釐
太族	三尺二寸
夾鍾	二尺九寸九分六釐
姑洗	二尺八寸四分四釐
中呂	二尺六寸六分三釐
蕤賓	二尺五寸三分一釐

變徵	
蕤賓	二尺五寸三分一釐
林鍾	二尺四寸
夷則	二尺二寸三分三釐
南呂	二尺一寸三分三釐
亡射	一尺九寸九分七釐
應鍾	一尺八寸九分六釐
黃鍾	三尺六寸
大呂	三尺三寸七分二釐
太族	三尺二寸
夾鍾	二尺九寸九分六釐
姑洗	二尺八寸四分四釐
中呂	二尺六寸六分三釐

角	
姑洗	二尺八寸四分四釐
中呂	二尺六寸六分三釐
蕤賓	二尺五寸三分一釐
林鍾	二尺四寸
夷則	二尺二寸三分三釐
南呂	二尺一寸三分三釐
亡射	一尺九寸九分五釐
應鍾	三尺九寸九分七釐
黃鍾	三尺六寸
大呂	三尺三寸七分二釐
太族	三尺二寸
夾鍾	二尺九寸九分六釐

右用晉前尺為度上六笛皆短故孔位皆短下六笛皆長故孔位皆長以角律論之蕤賓林鍾之角為亡射應鍾故用八倍為長笛夷則以後四律之角為黃鍾夾鍾故用四倍為短

笛其實笛體六短六長黃鍾四律以半度計仍是八倍與亡

射二律同例也

笛律

唐以中管定聲豎吹而長尺八寸唐笛亦名尺八殆橫吹之笛也尺八爲中笛長笛過之短笛不及見陳氏樂書尺八者指吹口至末言之爲倍黃鍾之長則橫吹豎吹理正無異俱設竹膜孔皆以本律聲下而挈之使高也今俗用橫笛長短不一無長至尺八寸者當爲唐之變法其設竹膜孔則猶之唐也唐有十二中管見呂才傳至笛則無攷今笛粗細亦有數種其設孔分寸則亦同恭管粗則聲濁管細則聲清正不煩移易其孔位矣間取一粗者度之自吹口至竹膜孔長三寸下至最高孔長五寸半至最下孔長一尺一寸中間五寸半勻分六孔每孔相距各一寸一分再下至出音孔長一尺二寸九分盡笛尾長一尺六寸其外飾以黑角其

命字譜貯管體中爲合字末一孔爲四字第二孔爲乙字第三孔爲上字第四孔爲尺字第五孔爲工字第六孔爲六字六孔合三孔爲凡字凡吹一孔皆連起數指獨合字全閉六指六字單起一指凡字只起二指全閉者古謂之翕聲單起者謂之哨吹起二者謂之雙發此爲笛家定例欲知字應何律當度其內徑笛竹皆本大而末細吹口以下出音孔以上度其近半度者爲第五孔其長六寸六分其徑五分八九釐之間殆八倍林鍾之笛也何者八倍林鍾積四千三百二十分以長尺六寸去之得二十七分之冪自乘爲七二九十六乘之爲一一六六四進位開方得三四一五二一〇七二一弱又開方得五分八釐四忽弱之徑故知近八倍林鍾也求諸孔所應之律者以冪二十七分

乘竹膜三寸孔適八百十分爲黃鍾本律六字孔五寸五分得一千四百八十五分在倍太族大呂間工字孔六寸六分得一千七百八十二分在四倍應鍾間尺字孔七寸七分得二千零九十二分爲四倍夷則林鍾間上字孔八寸八分得二千三百七十六分爲四倍㽔賓中呂間乙字孔九寸九分得二千六百七寸三分爲四倍姑洗夾鍾間四字孔一尺一寸得二千九百七十爲四倍太族大呂間出音孔一尺二寸九分得三千四百八十三分爲八倍應鍾亡射間其四倍黃鍾則當尺二寸而無其孔也雖然此皆以羃二十七分乘則必笛體本末適均者能之今本末既大小不同則所得並非實數求實數者必有加減而羃亦節節各異矣笛家皆以合字爲倍聲六字爲半聲俱應

黃鍾之律則四字當應太族之律何者度徑在工字孔之位自此孔以上體較大則其數贏故六字孔不止爲大呂太族問而應黃鍾也此孔以下體較細而其數絀故四字孔不滿大呂太族間而應太族也四字爲太族則合字爲黃鍾矣由此而得先減後加之法減者減四字孔之二千九百七十分爲二千八百八十分卽四倍之太族也以此爲率則乙字孔減爲二千五百九十二分上字孔減爲二千三百零四分尺字孔減爲二千零十六分工字孔減爲一千七百二十八分六字孔減爲一千四百四十分然後以一千四百四十分減倍黃鍾一千六百二十分餘一百八十分加之者以千四百四十分減二千五百九十二分餘千一百五十二分減二千三百零四分餘八百六十

四分減二千零十六分餘五百七十六分減千七百二十八分餘二百二十八分併之爲二千八百八十分半之爲千四百四十分加百八十分合之成一千六百二十分爲六字孔之積分推爲反率則工字孔當加十九分合之成一千八百十八分尺字孔當加四十五分合之成二千零六十一分上字孔當加三十分合之成二千三百三十四分乙字孔當加二十二分半合之成二千六百十四分半以百八十乘二千八百八十得五一八四半之得二五九二以減餘數二八八等除之即得應加之數必半之者以六字孔初次減得之千四百四十較千六百二十分得應加百八十分復自爲法此減他字初減過之數而不能自減也加至乙字孔止亦以再減所餘尺有四項故加不至四字孔耳如是則自工字孔以上其數皆贏工字孔以下其數皆絀而四字孔六字孔之爲太族黃鍾定矣此二孔皆單發一指其數必無餘欠其聲

亦最得正乙字孔較多姑洗四分半連起二指則姑洗夾鍾間也上字孔較少中呂九十六分連起二指則中呂也尺字孔較少林鍾九十分連起四指則林鍾也工字孔較少南呂百二分連起五指則南呂而兼夷則也其出音孔則求得其初減之分復得其應加之分而反減之則固應黃鍾之律而微兼應鍾也以二八八乘三四八三如二一九七得三三七七五弱為初減之分以二八八減之餘四九七五為法以除前所推反率相乘之五一八四得一一三五為應加之分以轉減三三七七五存三二六四即四倍黃鍾微強也然而諸孔求得之積皆統計其孔以上之分也若求各孔之冪徑則不得仍用此數而工字孔之千七百八寸二分以冪乘長志之為二十七分之冪乃實測也卽知積有千八百十八分以冪乘長實止千七百八十二分以此為率則各冪之孔可得矣就此笛論之用

翕聲則黃鍾宮太族商中呂淸角林鍾徵南呂羽合於琴律九徵之七絃而不用六字孔去翕聲則太族宮中呂淸商林鍾南呂徵黃鍾淸羽而合於燕樂之正宮調其以轉調略得太族一宮四調之音而他宮常多捍格以孔無蕤賓夷則亡射聲也太族一宮爲正宮雙調林角中呂四調南呂例不起調故必有七笛方成二十八調然卽備有七笛設孔方寸皆止供燕樂之用於雅樂無當也又燕樂承漢晉舊音則數得太族者律僅下於蕤賓濫竹膜孔使然也若去此孔則太族始爲太族而其餘諸孔多不合雅樂調法故必用矩尺之分寸依古笛之體制始眞爲雅音耳舊笛譜云笛無長短自下而上管體中黃鍾正宮也第一孔大呂太族商也第二孔夾鍾姑洗角也第三孔中呂蕤賓淸角變徵也第四孔林鍾正徵也第五孔南呂夷則羽也第六孔亡射應鍾變宮也其哨聲黃鍾淸宮也所言雖似合於雅樂然以中呂爲淸角則固燕樂笛矣且從

第一孔起四字調能不閉第二孔平故以第六孔之哨吹爲黃鍾清亦即不用應鍾也而謂笛無長短音皆如此則尤謬長者積多短者積少律卽頓異矣安得同爲是律乎蓋沿俗工七字轉調之法遂不問律體云何也

笛律表

	律積	假積	減數	加數	定積	定冪
倍太族	一四四〇	六字孔 一四八五五五	一四四〇	〇一八〇	一六二〇	一五八七九二八弱 除得定冪 二八八七一四
倍大呂	一五四二七三四三七五					
倍黃鍾	一六二〇					
四倍應鍾	一七三〇九五一一					

七六八七
五
四倍亡射工字孔六六
一八二二一七八二一七二八〇〇九〇一八一八二一七八二二
五
除得定冪
二七
四倍南呂
一九二〇
四倍夷則尺字孔七七
二〇五〇二〇七九二〇一六〇〇四五二〇六一二〇五三
三一二五
一九一四
強除得定
冪二六六
六五弱
四倍林鍾
二一六〇
四倍蕤賓
二三〇六
六〇一五

六二五

四倍中呂工字孔八八

二四三三三七六二三三○四○○三○三三三三四二二八七

七八強除

得定爲二

五九九七

三

四倍姑洗乙字孔九九

二五六○二六七三二二五九二一○○一二三二六一四二五六二

五

五

七二七七

強除得定

幂二五八

八六弱

四倍夾鍾

二七三三

七五

四倍太族四字孔一一

二八八○二九七○二八八○無減

無加

二八二二

九七強除

四倍大呂

三○八五

四六八七

五

得定冪一二

五六六三

四弱

四倍黃鍾出音孔一九二

三二四○三四八二三三二七七二一一三五三二一六四三一九九

五

六六強除

得定冪一

四八一弱

八倍應鍾

三四六一

九○二三

五三七五

八倍亡射

三六四五

右以中呂反生術推爲律數以諸孔分寸乘常冪爲假積先

減後加爲定積工字假積乘定積如工字定積所得本孔度

分除之爲定冪箇體大小不一皆可用此箇比例

簫律

簫笛樂家所尙而簫特號爲雅音體大而長一也不設蘆膜孔二也特用之簫長皆二尺二寸餘其開孔參差不一間取一簫度之通長二尺二寸八分出音孔長一尺九寸六分二釐第一孔長一尺七寸一分二釐第二孔長一尺五寸五分五釐第三孔長一尺三寸九分三釐第四孔長一尺二寸二分五釐第五孔長一尺零五分三釐後出孔長八寸六分其第五孔約近半體之長度其內徑長六分二釐上下樂家論簫皆以一孔爲工字二孔爲凡字三孔爲六字四孔爲五字五孔爲乙字後出孔爲尺字上字無孔以後出孔三孔雙發取之如笛之一孔爲四字二孔爲乙字三孔爲上字四孔爲尺字五孔爲工字六孔爲

六字而凡字無孔以六孔三孔雙發取之也然笛之設孔也勻分而無稀稠簫則本不均分而第五孔之去後出孔有一寸九分三釐視第五孔以下之諸孔相去止一寸五六分者異矣以調法論之笛之四字六字孔皆獨起一指故應正太簇半黃鍾之聲其中四孔皆連起數指則聲高者已掣之使下故工字六字之間以雙發取凡字也簫之起指與笛無異則乙字尺字之間似亦可取上字而相去分寸既較多於諸孔則所取之聲必較下不若笛之凡字矣若欲確知諸孔所應之律必驗以管中之實容而簫則較易於笛何者笛係橫吹吹孔之後以木窒之木不正平吹孔而簫用竪吹吹口即其盡處也今尺一節實以南米重三錢卽以南米實簫後出孔重一兩九分比例得積二

千九百四十三分第五孔重一兩三錢四分積三千六百一十八分第四孔重一兩五錢四分積四千一百五十八分第三孔重一兩七錢四分積四千六百九十八分第二孔重一兩九錢三分積五千二百一十一分第一孔重二兩一錢一分積五千六百九十七分出音孔重二兩三錢五分積六千三百四十五分後出孔爲四倍律第五孔以下爲八倍律置諸孔積分以四與八除之後出孔爲四倍七百三十五分七五之積應太族以下之音第五孔爲八倍四百五十二分二五之積應亡射以下之音第四孔爲八倍五百一十九分七五之積應夷則以下之音第三孔爲八倍五百八十七分二五之積應蕤賓以下之音第二孔爲八倍六百五十一分三七五之積應姑洗以下之音

第一孔爲八倍七百一十二分一二五之積應太族以下之音
出音孔爲八倍七百九十三分一二五之積應黃鍾以下之音
通長重一錢六分積七千二十分爲八倍八百一十分蓋五百
四十分卽八倍黃鍾一林鍾之積而爲出音孔所隔其音亡矣
出音孔全閉六指第一孔與後出孔皆單起一指其音必得本
數是出音孔黃鍾兼大呂第一孔太族兼夾鍾後出孔太族兼
大呂也第二孔以上皆連起數指則第二孔在夾鍾姑洗閒第
三孔中呂兼甤賓第四孔林鍾夷則閒第五孔南呂兼亡射也
若以後出孔合第三孔取音當在應鍾黃鍾閒矣此簫既不合
於雅樂調法卽以燕樂調法推之一孔爲下羽則二孔變宮爲
已下三孔宮音爲已高四孔商音五孔角音爲更高而以徵音

徵下者爲變徵以半宮以下者爲羽音矣其故由於管體近下則圍徑小近上則圍徑大律寸近下者當長近上者當短而此簫開孔下者反短上者反長也音家猶依笛法轉調謬亦甚矣

案今之簫宋時猶名爲笛陳暘樂書言今太常笛從下而上一穴太蔟半竅爲大呂次上一穴爲姑洗半竅爲夾鍾次上一穴爲中呂次上一穴爲林鍾半竅爲蕤賓次上一穴爲南呂半竅爲夷則變聲爲應鍾謂用黃鍾清與中呂雙發爲變聲半竅爲亡射後一穴爲黃鍾清中管起應乃首爲宮其次上大呂爲商又次上夾鍾爲角又次上中呂爲變徵又次上蕤賓爲正徵又次上夷則爲羽變宮爲亡射與謂後六與第三穴雙發是也如此即不用半竅謂之兩笛成曲也暘雖不言二笛長短圍徑若

何誠以管中實容之法攷定其出音孔及第一孔後出孔使各得其律八倍四倍之積餘孔則各酌其起指之多寡以爲增損度幾音無舛誤而合於雅樂乎

簫律表

律	積	孔位	容重	孔積
四倍太族	二一八八	後出孔 八寸六分	一兩零九分	二九四三
四倍大呂	三〇八五半弱			
四倍黃鍾	三二一四	伏孔		三二八〇五
八倍應鍾	三四六二弱			
八倍亡射	三六四五	第五孔 一尺零五分三釐	一兩三錢四分	三三六一八
八倍南呂	三八四			
八倍夷則	四一〇〇六二二五	第四孔 一尺二寸二分五釐	一兩五錢四分	四一五八
八倍林鍾	四三二二			
八倍蕤賓	四六一三二微強	第三孔 一尺三寸九分	一兩七錢四分	四六九八

律	數
八倍中呂	四八六
八倍姑洗	五一二
八倍夾鍾	五四六七五
八倍太族	五七六
八倍大呂	六一七一弱
八倍黃鍾	六四八

孔	長	重	數
第二孔	一尺五寸五分五釐	一兩九錢三分	五二一一
第一孔	一尺七寸一分二釐	一兩一錢一分	五六九七
出音孔	一尺九寸六分二釐	二兩三錢五分	六三四五

此簫制法舛誤不足爲據而攷驗實容頗準簫體各異依此測之

跋

漑亭主人博極羣書於律算尤有宿悟神解前歲在金陵寄書於余請爲是編製序媿非專門弗敢應也未幾遽歸道山悕矣

辛亥中秋前三日竹汀主人讀畢題

完